

MOTTO

“Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S.Al Insyirah : 5-6)

“Setiap orang mempunyai jatah gagal, habiskan jatah gagalmu saat masih
muda”

(Dahlan Iskan)

“Pengalaman tidak bisa dipelajari, tetapi harus dilalui”

(B. J. Habibie)

“Setiap mendapatkan masalah besar, katakan Aku punya Tuhan yang
lebih besar”

PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati seraya mengucapkan syukur kehadiran Illahi, kupersembahkan tulisan ini kepada:

1. Allah SWT, Pemilik segala keagungan, kemuliaan, kekuatan dan kesempurnaan. Segala yang kualami adalah kehendak-Mu, semua yang kuhadapi adalah kemauan-Mu, segala puji hanya bagi-Mu, ya Allah, Pemilik alam semesta, tempat bergantung segala sesuatu, tempatku memohon pertolongan.
2. Junjungan Nabi besar Muhammad SAW, Manusia terbaik di muka bumi, uswatun hasanah, penyempurna akhlak, sholawat serta salam semoga selalu tercurah padanya, keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah sampai akhir zaman.
3. Kasih sayang dan cinta yang tak pernah putus dari Bapak, Ibu dan Kakak serta keluarga besar tercinta. Kasih sayang kalian tak akan pernah kulupakan sepanjang hidupku.
4. Bapak Dr. Triyono, ST., MT dan Bapak Dr. Nurul Muhayat, ST., MT yang tak pernah lelah untuk membimbing tugas akhir saya.
5. Seluruh dosen, karyawan, dan mahasiswa Program Studi Teknik Mesin UNS khususnya angkatan 2009.

KATA PENGANTAR

Puji sukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, hidayah dan bimbingan-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Pengaruh Gas Pelindung dan Tegangan Listrik Terhadap Sifat Mekanik Sambungan Las Titik (*Resistance Spot Welding*) Logam Tak Sejenis AA 5052 – AA 6061”.

Adapun tujuan penulisan ini untuk memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

Penulis menghaturkan banyak terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian dan penulisan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Bapak Dr. Triyono, ST., MT. selaku pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, arahan dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Nurul Muhyat, ST., MT. selaku pembimbing II yang telah memberikan banyak koreksi dan masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Kuncoro Diharjo, ST., MT., Didik Djoko Susilo, ST. MT., dan Ibu Indri Yaningsih, ST. MT. selaku dosen penguji.
4. Bapak Agustinus Sujono, ST., MT selaku pembimbing akademik.
5. Bapak Dr. Eng. Syamsul Hadi, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
6. Bapak Dr. Nurul Muhyat, ST. MT. selaku koordinator Tugas Akhir.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah turut serta mendidik penulis hingga menyelesaikan studi S1.
8. Seluruh staff karyawan administrasi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan kemudahan dalam hal administrasi.
9. Semua laboran Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.

10. Ibu, Ayah, Kakak, dan Adik tersayang serta keluarga yang telah memberikan do'a dan motivasi terselesainya tugas akhir ini.
11. Teman skripsi Nazir, Gilang, Sanuri, Dion, Daus, Mas Zuhri, Mas Sulisty dan teman - teman di Laboratorium Material yang telah menemani penulis baik dalam keadaan suka maupun duka selama menyelesaikan skripsi di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
12. Semua rekan - rekan S1 reguler angkatan 2009 Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Semoga Allah SWT membalas semua budi baik kalian semuanya.
13. Teman- teman “Il Romantico” Anjar, Januar, Prasekky, Adibto, Hendro, Hari, Akmal, Azhar, Imam, Yon Afif, Sabdono, yang memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, bila ada saran dan kritik demi kesempurnaan tugas akhir ini penulis terima dengan ikhlas.

Dengan segala keterbatasan yang ada, penulis berharap tugas akhir ini dapat berguna dan digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Juli 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Surat Penugasan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Motto	iv
Persembahan	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	ix
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Rumus	xiv
Daftar Lampiran	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Dan Manfaat	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.2. Dasar Teori	7
2.2.1. Aluminium	7
2.2.2. <i>Resistance Spot Welding</i>	8
2.2.3. Parameter Pengelasan	11
2.2.4. <i>Weldability</i>	12
2.2.5. Gas Pelindung	13
2.3. Hipotesis.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15

3.1.	Tempat Penelitian	15
3.2.	Alat Dan Bahan	15
3.3.	Prosedur Penelitian.....	17
3.3.1.	Proses Pengelasan.....	17
3.3.2.	Pengujian Spesimen	17
3.3.3.	Analisa Data	18
3.4.	Diagram Alir	19
BAB IV DATA DAN ANALISA.....		20
4.1.	Struktur Mikro	20
4.2.	Analisa Data Pengujian Kekerasan.....	37
4.3.	<i>Tensile Load Bearing Capacity (TLBC)</i>	40
BAB V PENUTUP		44
5.1.	Kesimpulan	44
5.2.	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Nugget</i> Hasil Lasan <i>Resistance Spot Welding</i>	8
Gambar 2.2 Skema dari proses <i>spot welding</i> . R1 dan R5 resistansi antara elektroda-benda kerja, R2 dan R4 resistansi benda kerja, R3 resistansi antar permukaan	9
Gambar 2.3 Siklus <i>resistance spot welding</i>	10
Gambar 3.1 Mesin las titik	15
Gambar 3.2 <i>Chamber</i>	16
Gambar 3.3 Bentuk benda kerja dan dimensinya.....	17
Gambar 3.4 Mesin UTM (<i>Universal Testing Machine</i>)	18
Gambar 3.5 Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 4.1 Foto makro <i>nugget</i> tanpa gas pelindung	21
Gambar 4.2 Foto makro <i>nugget</i> gas argon	22
Gambar 4.3 Foto makro <i>nugget</i> gas CO ₂	23
Gambar 4.4 Struktur mikro logam induk Aluminium.....	24
Gambar 4.5 Struktur mikro HAZ AA 5052 tanpa gas pelindung	25
Gambar 4.6 Struktur mikro HAZ AA 5052 dengan gas argon	26
Gambar 4.7 Struktur mikro HAZ AA 5052 dengan gas CO ₂	27
Gambar 4.8 Struktur mikro HAZ AA 6061 tanpa gas pelindung	28
Gambar 4.9 Struktur mikro HAZ AA 6061 dengan gas argon	29
Gambar 4.10 Struktur mikro HAZ AA 6061 dengan gas CO ₂	30
Gambar 4.11 Struktur mikro <i>nugget</i> tanpa gas pelindung	31
Gambar 4.12 Struktur mikro <i>nugget</i> gas argon	32
Gambar 4.13 Struktur mikro <i>nugget</i> gas CO ₂	33
Gambar 4.14 Pengeplotan perhitungan besar butir dengan metode Heyn (<i>Intercept</i>)	35
Gambar 4.15 Diameter rata-rata butir pada HAZ 5052	36
Gambar 4.16 Diameter rata-rata butir pada HAZ 6061.....	37

Gambar 4.17	Grafik hubungan kekerasan mikro dengan gas pelindung pada tegangan listrik 2,30 V	38
Gambar 4.18	Grafik hubungan kekerasan mikro dengan gas pelindung pada tegangan listrik 2,67 V	39
Gambar 4.19	Grafik hubungan kekerasan mikro dengan gas pelindung pada tegangan listrik 3,20 V	39
Gambar 4.20	Pengaruh tegangan listrik terhadap <i>tensile load bearing capacity</i> sambungan las titik	41
Gambar 4.21	Jenis kegagalan setelah pengujian tarik geser tanpa gas pelindung	42
Gambar 4.22	Jenis kegagalan setelah pengujian tarik geser dengan gas argon..	43
Gambar 4.23	Jenis kegagalan setelah pengujian tarik geser dengan gas CO ₂ ..	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sifat-sifat argon	13
Table 2.2 Sifat-sifat karbon dioksida	14
Table 3.1 Komposisi kimia AA 5052 dan AA 6061	17

DAFTAR RUMUS

	Halaman
Rumus 4.1 Rumus jumlah titik potong persatuan panjang	35
Rumus 4.2 Nilai <i>intercept lineal</i> rata-rata untuk setiap bidang	35
Rumus 4.3 Rumus <i>G number</i>	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Print Out hasil uji Geser Tarik
Lampiran 2	Data kekerasan Mikro <i>Vickers</i>
Lampiran 3	Data ukuran diameter dengan metode heyn
Lampiran 4	Standar AWS D8.9 untuk uji Geser Tarik
Lampiran 5	Standar ASTM E92 untuk uji <i>micro vickers hardness</i>
Lampiran 6	Standar ASTM E407 untuk etsa material
Lampiran 7	Standar ASTM E112 untuk mencari ukuran butir rata – rata
Lampiran 8	Data Sheet AA 5052
Lampiran 9	Data Sheet AA 6061